

(11)Publication number : 11-297259
(43)Date of publication of application : 29.10.1999

H01J 37/22
H04N 1/407

(71)Applicant : HITACHI LTD
(72)Inventor : NAKANISHI KUNIO
TAKANE ATSUSHI
SATO NORIO
SHIBUKAWA SHIGERU
YODA HARUO

(72)Inventor : NAKANISHI KUNIO
TAKANE ATSUSHI
SATO NORIO
SHIBUKAWA SHIGERU
YODA HARUO

(57) Abstract:

SOLUTION: A shading level correcting means 108 corrects a shading level with respective areas contained in a blending time area group 107 to be displayed by a display device 109. The shading level is corrected by correcting/ converting a shading level of an image signal to/ into luminance data of the display device 109 according to a predefined relational expression. As a result of the shading level correcting means 108, since a shading level having a large number of picture elements is expanded and a shading level having a small number of picture elements is narrowed, a histogram on which the picture element number of the respective shading levels becomes constant is flattened. An image having a histogram flattened with respective areas and being excellent in visibility can be displayed by applying this processing with the respective areas of the blending time area group 107 as an area image.

特開平11-297259

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 J 37/22

H 0 4 N 1/407

識別記号

5 0 2

F I

H 0 1 J 37/22

H 0 4 N 1/40

5 0 2 F

1 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-97149

(22) 出願日 平成10年(1998)4月9日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 中西 邦夫

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株

式会社日立製作所計測器事業部内

(72) 発明者 ▲高▼根 淳

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株

式会社日立製作所計測器事業部内

(72) 発明者 佐藤 典夫

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株

式会社日立製作所計測器事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

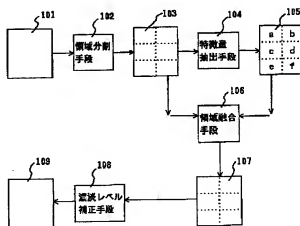
(54) 【発明の名称】 濃淡補正機能付き表示制御装置

(57) 【要約】

【課題】電子顕微鏡装置などの画像の表示を制御する表示制御装置では、画像の中に明るい部分と暗い部分が混在すると、濃淡差があまり強調されないため、明るい部分と暗い部分のそれぞれのわずかな濃淡差を観察することは困難という問題点があった。

【解決手段】画像信号の濃淡レベルに対して、あらかじめ定義された関係式に従い濃淡レベルを補正して表示する濃淡レベル補正手段を持つ濃淡補正機能付き表示制御装置において、画像を複数の領域に分割する領域分割手段を有し、濃淡レベル補正手段における関係式を領域毎に切替えることにある。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】画像信号の濃淡レベルに対して、あらかじめ定義された関係式に従い表示装置の輝度に補正して表示する濃淡レベル補正手段を持つ濃淡補正機能付き表示制御装置において、画像を複数の領域に分割する領域分割手段を有し、濃淡レベル補正手段における関係式を領域毎に切替えることを特徴とする濃淡補正機能付き表示制御装置。

【請求項2】画像信号の濃淡レベルに対して、あらかじめ定義された関係式に従い表示装置の輝度に補正して表示する濃淡レベル補正手段を持つ濃淡補正機能付き表示制御装置において、画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、各領域毎の特徴量を求める特徴量抽出手段と、その特徴量の値の差が所定値以内の複数の領域をひとつの領域に融合する領域融合手段とを有し、濃淡レベル補正手段における関係式を領域毎に切替えることを特徴とする濃淡補正機能付き表示制御装置。

【請求項3】請求項1又は2記載の濃淡レベル補正手段における関係式を、領域毎の濃淡ヒストグラムから決定*

$$Y = Y0 + (x - x0) \cdot (Y1 - Y0) / (x1 - x0) \quad \dots (数1)$$

のような関係式により補正することにより達成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の技術は、画像の中に明るい部分と暗い部分が混在すると、濃淡差があまり強調されなため、明るい部分と暗い部分のそれぞれのわずかな濃淡差を観察することは困難という問題点があった。

【0005】本発明の目的は、明るい部分と暗い部分が混在しているような入力画像に対して、明るい部分と暗い部分のそれぞれのわずかな濃淡差が観察可能となるような視認性の良い画像を表示できる濃淡補正機能付き表示制御装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、画像信号の濃淡レベルに対して、あらかじめ定義された関係式に従い表示装置の輝度に補正して表示する濃淡レベル補正手段を持つ濃淡補正機能付き表示制御装置において、画像を複数の領域に分割する領域分割手段を有し、濃淡レベル補正手段における関係式を領域毎に切替えることを特徴とする濃淡補正機能付き表示制御装置を提供する。

【0007】さらに、上記の濃淡補正機能付き表示制御装置において、各領域毎の特徴量を求める特徴量抽出手段と、その特徴量の値の差が所定値以内の複数の領域をひとつの領域に融合する領域融合手段とを有する濃淡補正機能付き表示制御装置を提供する。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例を示す構成図である。以下、図1に基づいて一実施例を説明す

* することを特徴とする濃淡補正機能付き表示制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子顕微鏡装置などの画像の表示を制御する表示制御装置に係わり、特に濃淡が補正され視認性の良い画像を表示する機能を持つ濃淡補正機能付き表示制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子顕微鏡装置などの画像の表示を制御する表示制御装置では、わずかな濃淡差を観察する必要があるため、画像の中での最も暗い部分を表示装置の最低輝度に、最も明るい部分を表示装置の最高輝度に合わせることであり、濃淡差を強調するような濃淡レベル補正が一般的である。具体的には、入力画像の最小濃淡レベルを $x0$ 、最大濃淡レベルを $x1$ とし、表示装置の最低輝度を $Y0$ 、最高輝度を $Y1$ とした時、入力画像の濃淡レベル x に対する輝度 Y を、

【0003】

【数1】

【0009】入力画像101は、電子顕微鏡装置などにより得られた画像である。領域分割手段102は、入力画像101を複数の領域に分割し、分割時領域群103を生成する手段である。例えば、横方向・縦方向を等分に分割する方法がある。分割時領域群103は、入力画像101を分割した結果得られた複数の領域の集合体であり、図1の例では6つの領域から構成されている。

【0010】特徴量抽出手段104は、分割時領域群103に含まれる領域についての特徴量を抽出し、特徴量群105を生成する手段である。例えば、それぞれの領域の濃淡レベル平均値、濃淡レベル標準偏差値、濃淡レベル最小値・最大値、最濃濃淡レベル、濃淡ヒストグラムなどの少なくとも1つの特徴量を抽出する。

【0011】特徴量群105は、各領域毎の特徴量（ $a \sim f$ ）を集めた集合体である。

【0012】領域融合手段106は、分割時領域群103に含まれる領域の組合せについて、各領域の特徴量を特徴量群105から参照し、特徴量の差が所定値以下であれば、その組合せの領域を融合する処理であり、その結果として融合時領域群107を生成する。なお、領域の特徴量が濃淡レベル平均値として扱い、特徴量の差は配列の各要素の差の総和として定義できる。また、濃淡ヒストグラムのように関数として表される場合は、関数値の差の積分値として定義できる。さらに、各種の特徴量を組合せることも可能である。図1においては、特徴量 h

【0013】一方、特徴量が濃淡レベル最小値・最大値のように複数の数値で表される場合は、それぞれの数値を要素とする配列データとして扱い、特徴量の差は配列の各要素の差の総和として定義できる。また、濃淡ヒストグラムのように関数として表される場合は、関数値の差の積分値として定義できる。さらに、各種の特徴量を組合せることも可能である。図1においては、特徴量 h

示している。

【0014】融合時領域群107は、分割時領域群103に対して、領域融合手段106により融合された結果の領域の集合体である。

【0015】濃淡レベル補正手段108は、融合時領域群107に含まれる領域毎に濃淡レベルを補正し、表示装置109により表示する。濃淡レベルの補正は、画像信号の濃淡レベルに対して、あらかじめ定義された関係式に従い表示装置109の輝度データに補正して変換することにより達成される。

【0016】図1において、領域の融合は必須ではなく、特徴量抽出手段104と特徴量群105と領域融合手段106は省略可能であり、融合時領域群107を分割時領域群103と同一とすれば良い。

【0017】なお、領域を融合することにより、特徴量に大きな差がない領域に対して濃淡レベル補正手段108において同一の関係式を適用することになり、そのような領域の境界で表示装置109の輝度に段差を生じないという効果がある。

【0018】図2は、図1の濃淡レベル補正手段108における関係式の一実施例を示す説明図である。

【0019】領域画像201は、融合時領域群107に含まれるそれぞれの領域の画像である。濃淡ヒストグラム抽出手段202は、領域画像201の濃淡ヒストグラム203を抽出する処理手段である。具体的には、領域画像201の各画素の濃淡レベルの画素数を数値することにより抽出できる。濃淡ヒストグラム203は、各濃淡レベルの画素が領域画像201に含まれる画素数を示す関数である。

【0020】最小値・最大値抽出手段204は、濃淡ヒストグラム203を参照し、領域画像201に含まれる濃淡レベルの最小値・最大値メモリ205を抽出する処理手段である。なお、最小値および最大値の抽出は、画素数が所定値以上となるという条件での最小値および最大値とすること、両側からそれぞれ累計し、累計値が所定値以上となる条件での最小値および最大値とすること、などの変形方式が可能である。

【0021】最小値・最大値メモリ205は、最大値・最大値抽出手段204により得られた結果であり、最小値を x_0 、最大値を x_1 とおく。

【0022】区間強調関係式生成手段206は、最小値・最大値メモリ205を参照し、区間強調関係式207を生成する処理手段である。具体的には、ヒストグラム区間強調であり、表示装置109の最低輝度を Y_0 、最高輝度を Y_1 としたとき、最小値 x_0 に対して Y_0 、最大値 x_1 に対して Y_1 となるように定め、 x_0 から x_1 までの区間を線形に内挿し、 x_0 以下は Y_0 、 x_1 以上は Y_1 とした区間強調関係式207を生成する。

【0023】区間強調関係式207は、濃淡レベル補正

ストグラム区間強調による濃淡レベル補正がなされる。

【0024】本実施例により、融合時領域群107の各画像を領域画像201としたとき、領域画像201に含まれる濃淡レベルの区間が表示装置109で表示可能な輝度の範囲全体にヒストグラム区間強調により補正されるため、領域画像201が明るい場合と暗い場合とで、それぞれの領域毎にヒストグラム区間強度により補正されて視認性の良い画像を表示できる効果がある。

【0025】図3は、図1の濃淡レベル補正手段108における関係式の他の実施例を示す説明図である。

【0026】累積手段304は、濃淡ヒストグラム203を累積し、累積ヒストグラム305を求める処理手段である。累積ヒストグラム305は、累積手段304の結果であって、領域画像201の累積ヒストグラムである。

【0027】平坦化関係式生成手段306は、累積ヒストグラム305を参照し、平坦化関係式307を生成する処理手段である。具体的には、ヒストグラム平坦化であり、表示装置109の最低輝度を Y_0 、最高輝度を Y_1 としたとき、累積ヒストグラム305の0が Y_0 に、累積ヒストグラム305の最大値が Y_1 になるように累積ヒストグラム305を定数倍・平行移動することにより平坦化関数式307を生成する。

【0028】平坦化関係式307は、濃淡レベル補正手段108における関係式の一例であり、これによりヒストグラム平坦化による濃淡レベル補正がなされる。

【0029】本実施例により、濃淡レベル補正手段108の結果は、画素数の多い濃淡レベルが広げられ、画素数の少ない濃淡レベルが狭められるため各濃淡レベルの画素数が一定となるヒストグラム平坦化がなされる。この処理を融合時領域群107の各々の領域を領域画像201として適用することにより、それぞれの領域毎にヒストグラムが平坦化された視認性の良い画像を表示できる効果がある。

【0030】なお、本実施例では、特徴量を求める領域と、補正手段の関係式を切替える領域とを同一領域としていたが、特徴量を計算する領域は、関係式を切替える領域を含むさらに大きな領域として定義しても良いことは明らかである。

【0031】【発明の効果】本発明は、以上説明してきたように構成されているので、明るい部分と暗い部分が混在しているような入力画像に対しても、明るい部分と暗い部分のそれぞれのわずかな濃淡差が観察可能となるような視認性の良い画像を表示できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である電子顕微鏡の表示制御装置を示す構成図。

【図2】本発明の濃淡レベル補正手段における関係式の

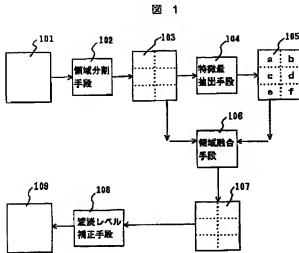
【図3】本発明の他の実施例である濃淡レベル補正手段における関係式の他の実施例を示す説明図。

【符号の説明】

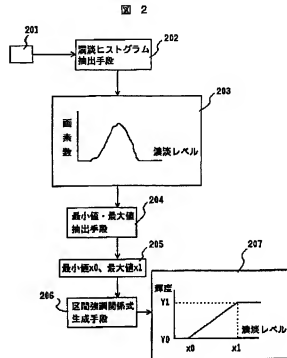
101…入力画像、103…分割時領域群、105…特*

*微量群、107…融合時領域群、109…表示装置、201…領域画像、203…濃淡ヒストグラム、205…最小値・最大値メモリ、207…区間強調関係式、300…累積ヒストグラム、307…平坦化関係式。

【図1】

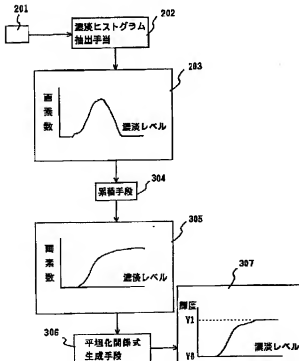


【図2】



【図3】

図 3



フロントページの続き

(72)発明者 渋谷 滋
茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株
式会社日立製作所計測器事業部内

(72)発明者 依田 晴夫
茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株
式会社日立製作所計測器事業部内